



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 30 232 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 21 F 1/18**

②1 Aktenzeichen: 197 30 232.7  
②2 Anmeldetag: 15. 7. 97  
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 99

DE 197 30 232 A 1

⑦1 Anmelder:  
Wanke, Wilhelm, Dipl.-Ing. (FH), 89522 Heidenheim,  
DE; Brüssel, Ingrid, 89518 Heidenheim, DE

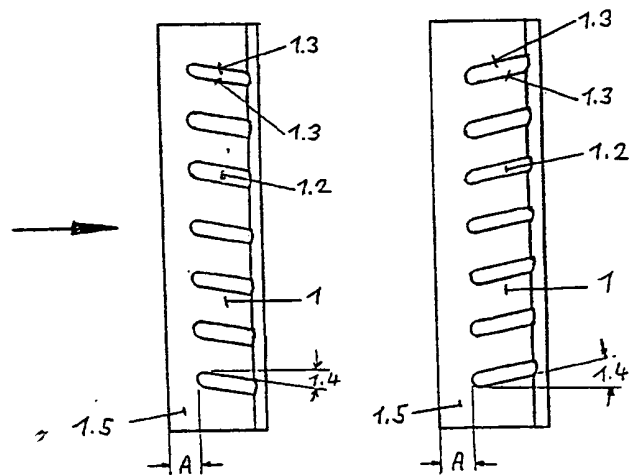
⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, mit Einsatz von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung, und Vorrichtungen hierzu

⑤7 Die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, zeigen auf, daß durch zusätzlichen verfahrenstechnischen Einsatz von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung im Blattbildungsteil der Produktionslinie die Qualität der Faserbahnen deutlich verbessert werden kann. Dies besonders ausgeprägt bei der Formation, dem Längs/Quer-Festigkeitsverhältnis sowie auch durch Reduzierung bis Eliminierung von bekannten, störenden hydraulischen Längsstreifen.

Ferner zeigt die Erfindung Vorrichtungen auf für die Erzielung von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung. Die möglichen Schüttelfrequenzen sind gegenüber mechanischen Schüttleinrichtungen um mehr als eine Zehnerpotenz höher erzielbar und damit in einem Bereich mit effektiver Wirkung.



DE 197 30 232 A 1

Die erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, zeigen auf, daß durch zusätzlichen verfahrenstechnischen Einsatz von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung im Blattbildungsteil der Produktionslinie die Qualität der Faserbahnen deutlich verbessert werden kann. Dies besonders ausgeprägt bei der Formation, dem Längs/Quer-Festigkeitsverhältnis sowie auch durch Reduzierung bis Eliminierung von bekannten, störenden hydraulischen Längsstreifen.

Ferner zeigt die Erfindung Vorrichtungen auf für die Erzielung von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung.

Die betroffenen Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, werden in der Praxis in großtechnischen Anlagen hergestellt. Ein Bereich dieser Anlagen ist der sogenannte Blattbildungsteil, bestehend aus Stoffauflauf 2 und Siebpartie 3. Letztere kombiniert mit einer Obersiebpartie 4 ergibt als Alternative einen Former 3/4. Vom Suspensionsaustritt aus dem Stoffauflauf 2 und im Schwerpunkt im vorderen Teil der Siebpartie 3 bzw. des Formers 3/4 werden physikalisch-hydraulisch bedingt deutliche Störungen in die sich bildende Faserbahn eingeleitet. Dies ist in einer guten Übersicht im TAPPI JOURNAL JUNE 1996, Seiten 55 bis 60, beschrieben und mit Abbildungen ergänzt. Ähnliche Auswirkungen sind, zwar in reduziertem Maße, auch für GAP-Kormer übertragbar.

Um diese Störungen deutlich zu reduzieren und ferner qualitätsverbessernde Einflüsse zu erzielen sind mechanische Schütteleinrichtungen für den vorderen Teil von Siebpartien 3 oder Formern 3/4 bekannt, wie auch in der deutschen Patentschrift DE 40 31 974 C2 als dem Stand der Technik hingewiesen wird. Diese Patentschrift zeigt eine deutliche Detailverbesserung für mechanische Schütteleinrichtungen auf.

Dennoch sind solche mechanischen Schütteleinrichtungen bekannter Art, wenn auch optimiert gestaltet, in der möglichen Frequenz und damit auch dem möglichen verbessernden Einfluß auf die sich je bildende Faserbahn sehr deutlich limitiert, bedingt besonders durch die zu bewegendes Massen/Gegenmassen und die Produktionsgeschwindigkeiten.

Die Erfindung hat nun die Aufgabe, durch Beeinflussung des gesamten hydraulischen Verfahrensablaufes im Blattbildungsteil von Produktionsanlagen zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, deutlich verbessernden Einfluß auf die Qualität der Faserbahnen auszuüben. Und dies bei Eliminierung bisheriger Limits.

Erfindungsgemäß wird dies durch zusätzlichen Einsatz von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung im Blattbildungsteil der Produktionsanlagen zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, erreicht unter Einsatz der ebenfalls erfindungsgemäßen Vorrichtungen hierfür. Die möglichen Schüttelfrequenzen sind gegenüber mechanischen Schütteleinrichtungen um mehr als eine Zehnerpotenz höher erzielbar und damit in einem Bereich mit effektiver Wirkung.

Aus der Strömungstechnik ist der Cuanda-Effekt bekannt, mit welchem Strömungen in der Richtung abgelenkt werden können. Dieser Effekt wird erfindungsgemäß zur Erzielung von hydrodynamischer Suspensionsschüttelung eingesetzt. Denn der vorn genannte Blattbildungsteil laut Stand der Technik weist unter anderem physikalisch bedingte hydrodynamische Störgrößen in Produktionsrichtung der Faserbahnen auf. Diese gilt es möglichst weit oder ganz zu eliminieren, um bei den Faserbahnen

Der Blattbildungsteil hat nach dem Stoffauflauf 2 folgend einen Längsieb 3 mit einer umlaufenden Siebschleife 3.6 oder einen Former 3/4 mit zwei umlaufenden Siebschleifen 3.6 und 4.3. In der oder den umlaufenden Siebschleifen 3.6/4.3 sind vorzugsweise unter anderem Entwässerungsleisten 1 mit Foilwinkelneigung 1.6 enthalten, es kann durch Siebumlenkung anstelle der Foilwinkelneigung 1.6 gleicher oder ähnlicher Effekt mit geraden Flächen erzielt werden. Die je der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandte Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1 ist bei bekannten Ausführungen eine geschlossene glatte Fläche, die mit der hinteren Foilwinkelneigung 1.6 neben dem Entwässerungseffekt auch Turbulenzeffekt erzeugt. Aber Letzteren im Schwerpunkt nur in Produktionslängsrichtung. So können erwünschte und erforderliche Beeinflussungen in Querrichtung nur minimal eingebracht werden, beispielsweise hat die vorn erwähnte zusätzliche mechanische Siebschüttelung viel zu geringe Frequenzen.

Die Erfindung zeigt nun auf, daß durch Beeinflussung des gesamten hydraulischen Verfahrensablaufes gezielt hydraulische Ablenkkomponenten von ausreichender Größenordnung in Querrichtung eingeleitet werden können, also ein Verfahren mit zusätzlicher hydrodynamischer Suspensionsschüttelung entsteht. Dies wird erreicht durch zusätzliche Nuten 1.2 in der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 in einer oder mehreren Entwässerungsleisten 1. Die Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 weichen dazu um gewählte Winkel 1.4 von der Produktionsrichtung der Faserbahnen ab. Bewußt ist bei der Beschreibung die Mehrzahl für die Winkel 1.4 verwendet worden: Denn erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß neben dem Spezialfall von nur einem konstanten Winkel 1.4 je Entwässerungsleiste 1 auch mehrere Winkel 1.4 auftreten können. So kann der Winkel 1.4 von der rechten zu der linken Begrenzungskante 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 differieren. Als weiterer Fall ist es möglich, daß der Winkel 1.4 je Begrenzungskante 1.3 in deren Verlauf variabel ist. Dies alles, um den Erfordernissen bei den verschiedenen möglichen Faserbahnen plus deren je spezifischen Herstellvorgaben optimal angepaßt werden zu können.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen kann erfindungsgemäß noch verbessert werden dadurch, daß eine oder mehrere oder alle Entwässerungsleisten 1 auf der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 in Produktionsrichtung der Faserbahnen gesehen zuerst eine geschlossene Fläche 1.5 über einen Bereich A aufweisen und erst danach die zusätzlichen Nuten 1.2 beginnen. Dadurch werden besonders hydraulische Feinstmarkierungen als auch mögliche negative, da qualitätsmindernd wirkend, Faseransammlungen an den Vorderkanten der Entwässerungsleisten 1 vermieden.

Weiter ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Richtung der gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber bei Einsatz von mehreren solcher Entwässerungsleisten 1 mal rechts und mal links zur Produktionsrichtung der Faserbahnen angeordnet sind. Dies ermöglicht eine äußerst symmetrische Beeinflussung in Querrichtung der Faserbahnen.

Desweiteren ist es bei einigen Sorten von Faserbahnen und den je zugehörigen Produktionsbedingungen vorteilhaft und deshalb auch erfindungsgemäß vorgesehen, daß die gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber sonst von Entwässerungsleiste 1 zu Entwässerungsleiste 1 beliebig variabel sind. Damit kann eine Verfahrensoptimierung bei sehr

dicken Faserbahnen oder bei extrem hohen Produktionsgeschwindigkeiten erfolgen.

Um einen über die Querrichtung der Faserbahnen möglichst gleichmäßigen hydraulischen Einfluß des erfindungsgemäßen Verfahrens zu erzielen ist es erfindungsgemäß auch vorgesehen, daß die zusätzlichen Nuten 1.2 bei zumindest zwei Entwässerungsleisten 1 in Querrichtung zur Produktionsrichtung der Faserbahnen gegeneinander versetzt sind. Besser ist noch und deshalb auch vorgesehen, wenn möglichst bei allen Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 letztere abgestimmt so gegeneinander versetzt sind, daß in der Querrichtung der Faserbahnen eine hydraulisch abgestimmte, gleichmäßige Wirkung der hydrodynamischen Ablenkkomponenten erzielt wird.

Als Zusammenfassung kann festgehalten werden, daß durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, die Qualität der Faserbahnen mit kostenmäßig sehr minimalem Aufwand deutlich verbessert werden kann. Dies besonders ausgeprägt bei der Formation, dem Längs/Quer-Festigkeitsverhältnis sowie auch durch Reduzierung bis Eliminierung von bekannten, störenden hydraulischen Längsstreifen.

So wird durch die Verbesserung der Formation die Gleichmäßigkeit der Glättung der Faserbahnen als auch die Gleichmäßigkeit der Bedruckbarkeit sehr positiv beeinflusst.

Durch die sich ergebende zusätzliche Variationsmöglichkeit beim Längs/Quer-Festigkeitsverhältnis kann den Anforderungen der Weiterverarbeitung der Faserbahnen bei beispielsweise Kopierpapieren und Verpackungskartonagen deutlich mehr entsprochen werden als mit bisher bekannten Verfahrenseinrichtungen.

Wenden durch das erfindungsgemäße Verfahren heute störende hydraulische Längsstreifen deutlich reduziert bis eliminiert, so werden die heute dadurch besonders bei hochwertigen Papieren auftretenden Ausschußquoten deutlich reduziert.

Die Abbildungen zeigen einige Beispiele der Vorrichtungen zur Erzielung der erfindungsgemäßen Verfahren:

Die Abb. 1 zeigt schematisch den Blattbildungsteil für die Produktion von Faserbahnen, bestehend aus Stoffauflauf 2 und Siebpartie 3. Die symbolisierten zwei Pfeile zeigen einmal den Austritt der Faserbahn als Fasersuspension aus dem Stoffauflauf 2 und am Ende der Siebpartie 3 den Weitertransport der dann schon gebildeten, aber noch sehr nassen Faserbahn in die Pressenpartie 5. Es sind dargestellt: Brustwalze 3.1, Entwässerungsleisten 1, Entwässerungskästen 3.2, Siebsaugwalze 3.3, Siebantriebswalze 3.4, Siebleitwalzen 3.5 und die umlaufende Siebschleife 3.6.

Die Abb. 2 zeigt als Ergänzung zur Abb. 1 eine Obersiebpartie 4, wodurch die Einheit Langsiebpartie 3 plus Obersiebpartie 4 zu einem Former 3/4 wird, im dargestellten Fall der Gattung Hybrid-Former. Als Ergänzungsteile sind dargestellt: Formationseinheit 4.1 des Formers 3/4, Siebleitwalzen 4.2 und Siebschleife 4.3 der Obersiebpartie 4. Erfindungsgemäß ist es möglich, daß die Formationseinheit 4.1 des Formers 3/4 auch Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 enthält.

Die Abb. 3 zeigt als Schnittbildvergrößerung eine Entwässerungsleiste 1 konventioneller Art mit geschlossener, der Siebschleife 3.6 zugewandter Fläche 1.1 der Entwässerungsleiste 1, mit Foilwinkelneigung 1.6.

In Abb. 4 ist ein Stück der Siebschleife 3.6 mit zwei Entwässerungsleisten 1, je als Schnittbild, dargestellt. Bei Letzteren ist je die der Siebschleife 3.6 zugewandte Fläche 1.1 zu erkennen, in der nun aber zusätzliche Nuten 1.2 angebracht sind. Weiter ist die Foilneigung 1.6 dargestellt.

Die Abb. 5 zeigt die Draufsicht auf die zwei in der Abb. 4 dargestellten Entwässerungsleisten 1 und zwar auf die der

Siebschleife 3.6 zugewandten Fläche 1.1. Es ist am Anfang der Entwässerungsleisten 1 je eine geschlossene Fläche 1.5 über einen Bereich A zu erkennen mit nachfolgend den zusätzlichen Nuten 1.2 und deren Begrenzungskanten 1.3 mit den gewählten Winkeln 1.4.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen, vorzugsweise Papier oder Karton, gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie verfahrenstechnisch zusätzlich Suspensionsschüttelung eingesetzt wird durch Nutzung von hydrodynamischen Ablenkkomponenten. Und ferner gekennzeichnet dadurch, daß die Nutzung der hydrodynamischen Ablenkkomponenten erreicht wird durch zusätzliche Nuten 1.2 in einer oder mehrerer Entwässerungsleisten 1 in je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1. Die Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 weichen dazu erfindungsgemäß um gewählte Winkel 1.4 von der Produktionsrichtung der Faserbahnen ab.

2. Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen nach Anspruch 1 und gekennzeichnet dadurch, daß eine oder mehrere oder alle Entwässerungsleisten 1 auf der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 in Produktionsrichtung der Faserbahnen gesehen zuerst eine geschlossene Fläche 1.5 über einen Bereich A aufweisen und erst danach die zusätzlichen Nuten 1.2 beginnen.

3. Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen nach Anspruch 1 oder 2 und gekennzeichnet dadurch, daß die Richtung der gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber bei Einsatz von mehreren solcher Entwässerungsleisten 1 mal rechts und mal links zur Produktionsrichtung der Faserbahnen angeordnet sind.

4. Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen nach den Ansprüchen 1 oder 2 oder 3 und gekennzeichnet dadurch, daß die gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber sonst von Entwässerungsleiste 1 zu Entwässerungsleiste 1 beliebig variabel sind.

5. Verfahren zur Herstellung von Faserbahnen nach den Ansprüchen 1 oder 2 oder 3 und gekennzeichnet dadurch, daß die zusätzlichen Nuten 1.2 zumindest bei zwei Entwässerungsleisten 1 in Querrichtung zur Produktionsrichtung der Faserbahnen gegeneinander versetzt sind.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie im Innern der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) eine oder mehrere oder alle Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 in je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1 angeordnet sind. Und ferner weichen erfindungsgemäß die Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 um gewählte Winkel 1.4 von der Produktionsrichtung der Faserbahnen ab.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6 und gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie im Innern der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) eine oder mehrere oder alle Entwässerungsleisten 1 auf je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 in Produktionsrichtung der Faserbahnen gesehen zuerst eine geschlossene Fläche 1.5 über einen Bereich A aufweisen und erst danach die zusätzlichen Nuten 1.2 be-

ginnen.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 oder 7 und gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie im Innern der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zwei oder mehr Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 in je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1 angeordnet sind und die Richtung der gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber von Entwässerungsleiste 1 zu Entwässerungsleiste 1 mal rechts und mal links zur Produktionsrichtung der Faserbahnen angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 oder 7 oder 8 und gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie im Innern der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zwei oder mehr Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 in je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1 angeordnet sind und die gewählten Winkel 1.4 der Begrenzungskanten 1.3 der zusätzlichen Nuten 1.2 je Entwässerungsleiste 1 fix, aber sonst von Entwässerungsleiste 1 zu Entwässerungsleiste 1 beliebig variabel sind.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 oder 7 oder 8 und gekennzeichnet dadurch, daß im Blattbildungsteil der Produktionslinie im Innern der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zwei oder mehr Entwässerungsleisten 1 mit zusätzlichen Nuten 1.2 in je der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleisten 1 angeordnet sind und daß die zusätzlichen Nuten 1.2 zumindest bei zwei Entwässerungsleisten 1 in Querrichtung zur Produktionsrichtung der Faserbahnen gegeneinander versetzt sind.

11. Entwässerungsleiste 1 für Blattbildungsteile von Produktionslinien zur Herstellung von Faserbahnen gekennzeichnet dadurch, daß die Entwässerungsleiste 1 in der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 der Entwässerungsleiste 1 zusätzliche Nuten aufweist, deren Begrenzungskanten 1.3 um gewählte Winkel 1.4 von der Produktionsrichtung der Faserbahnen abweichen.

12. Entwässerungsleiste 1 für Blattbildungsteile nach Anspruch 11 und gekennzeichnet dadurch, daß die Entwässerungsleiste 1 auf der der Siebschleife(n) 3.6 (4.3) zugewandten Fläche 1.1 in Produktionsrichtung der Faserbahnen gesehen zuerst eine geschlossene Fläche 1.5 über einen Bereich A aufweist und erst danach die zusätzlichen Nuten 1.2 beginnen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

Abb. 1

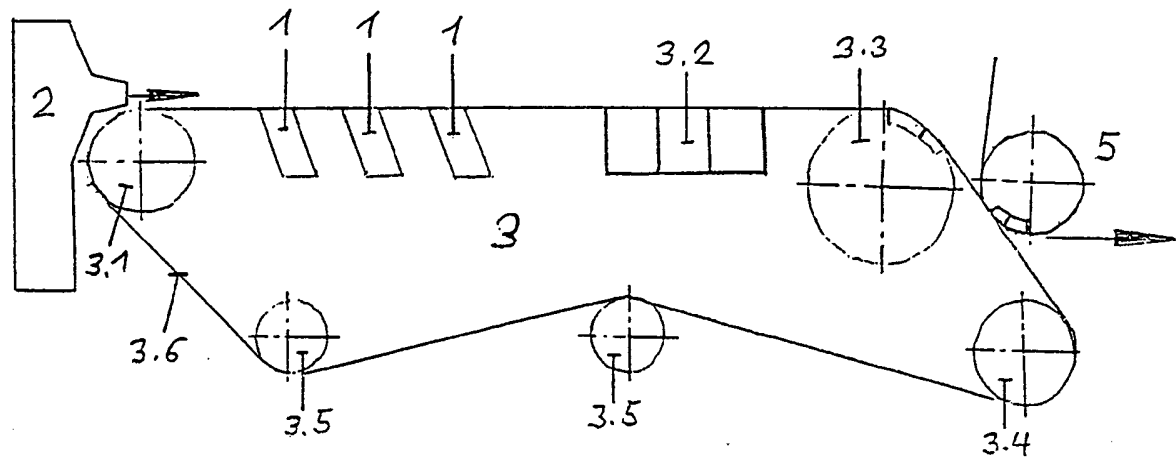


Abb. 2

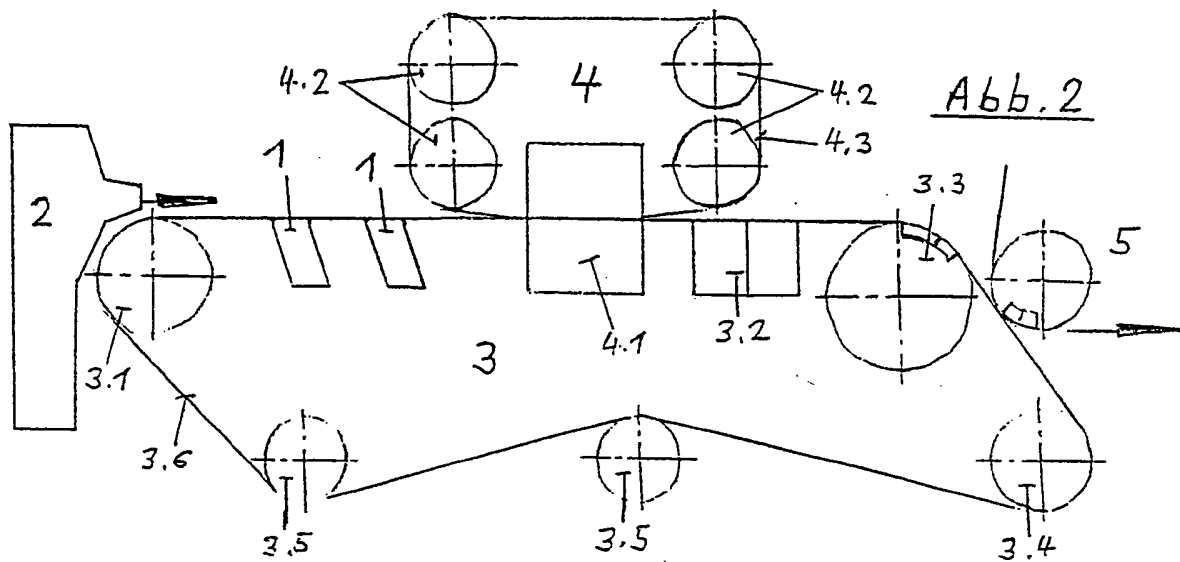


Abb. 3

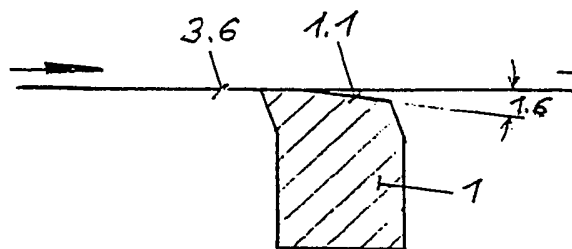


Abb. 4

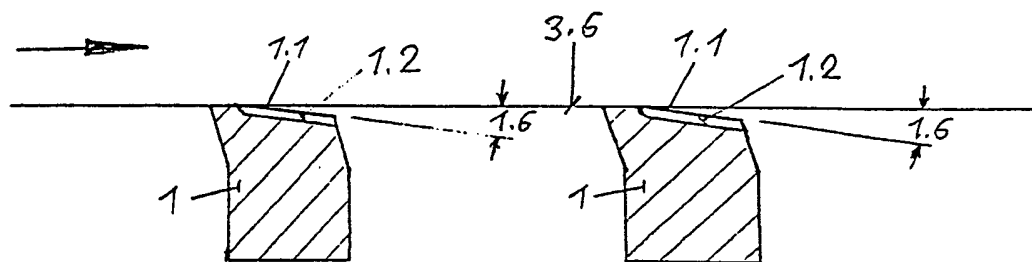


Abb. 5

